



JUHEND KURSUSE- JA  
DIPLOMITÖÖDE KIRJUTAMISEKS  
MATEMAATIKATEADUSKONNAS

1988

**TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL**

**Matemaatikateaduskond**

**JUHEND KURSUSE- JA  
DIPLOMITÖÖDE KIRJUTAMISEKS  
MATEMAATIKATEADUSKONNAS**

**TARTU 1988**

Koostanud E.Reimers, E.Tamme.

Kinnitatud matemaatikateaduskonna  
nõukogus 20. novembril 1987.a.

Vastavalt õppeplaanile kirjutavad matemaatikateaduskonna matemaatika ja rakendusmatemaatika eriala üliõpilased kursusetöö II, III ja IV kursusel ning diplomitöö viiendal kursusel. Käesolevas juhendis on esitatud üldised nõuded, millest tuleb juhinduda nii kursuse- kui ka diplomitöö koostamisel. Juhendi esimeses osas on esitatud nõuded tähtaegade, töö organiseerimise ja sisu kohta. Teises osas on lähemalt vaadeldud kursuse- ja diplomitööde vormistamist. Märkime, et põhiliselt samu nõudeid tuleb arvestada ka matemaatikaalaste auhinnatööde ja artiklite vormistamisel.

## 1. KURSUSE- JA DIPLOMITÖÖDE KOOSTAMINE

### § 1.1. Kursuse- ja diplomitööde eesmärk

Kursusetööde eesmärgiks on üliõpilaste teadmiste süvendamine oma erialal, harjumuste kujundamine matemaatilise kirjandusega töötamiseks ja bibliograafias orienteerumiseks, samuti vilumuste andmine matemaatiliste tööde kirjutamiseks ja vormistamiseks. Kursusetöö peab andma ka esialgseid kogemusi iseseisvaks teaduslikuks uurimistööks.

Diplomitöö eesmärgiks on üliõpilase teadmiste kinnistamine ja laiendamine ning nende teadmiste kasutamine konkreetsete ülesannete lahendamiseks. Diplomitöö peab näitama selle koostaja küpsust talle kvalifikatsiooni "Matemaatik" (eriala 0647: rakendusmatemaatika) või "Matemaatik.Pedagoog" (eriala 2013: matemaatika) omistamiseks.

### § 1.2. Teema valik ja kinnitamine

1. Kursuse- ja diplomitöö kirjutamiseks kinnistatakse üliõpilased dekaani korraldusega kateedrite juurde. Kateedri koosoleku otsusega määratakse igale üliõpilasele juhendaja. Põhjendatud ettepaneku korral võidakse kursuse- või diplomitöö juhendajaks kinnitada ka vastava kvalifikatsiooniga isik väljastpoolt kateedri koosseisu.

Juhendaja annab üliõpilasele kursuse- või diplomitöö teema. Teema valikul võib omapoolse ettepaneku koos põhjendusega teha ka üliõpilane, eriti soovitav on see aktiivsete UTÜ liikmete korral, kellel on välja kujunenud kindel huvi-dering ning uurimisobjekt.

Kursusetöö teema kinnitatakse kateedri koosoleku otsusega, diplomitöö teema aga rektori käskkirjaga või rektori



volitusel dekaani korraldusega.

2. Kursuse- ning diplomitöö teemad tuleb võtta vastava õppeaasta algul septembrikuus. Valminud kursusetööd tuleb esitada kateedrisse 10. maiks ja diplomitööd 1. juuniks. Diplomitöö teema muutmine on võimalik matemaatikateaduskonna nõukogu otsusega vaid erandjuhtudel, näiteks praktikabaaside soove arvestades. Selleks tuleb esitada dekaani nimele asutuse kirjalik taotlus teema ja juhendaja näitamisega ning üliõpilase enda avaldus tema senise juhendaja ja diplomitöö kaitsmist korraldava kateedri juhataja nõusoleva pealdisega.

3. Saanud kursuse- või diplomitöö teema, koostab üliõpilane kalendaarse graafiku, milles on näidatud töö teostamise etapid koos tähtaegadega, ning kooskõlastab selle juhendajaga. Diplomitöö kalendaarse graafiku kinnitab vastava kateedri juhataja. Kalendaarses graafikus peab olema ette nähtud ka juhendajale vajalik aeg tööga tutvumiseks, reserv-aeg võimalike paranduste tegemiseks ning piisavalt aega (kuni  $1/3$  kogu ajast) töö lõplikuks vormistamiseks. Töö valmistamise käigust peab üliõpilane andma juhendajale aru kas konsultatsioonides või erialastes seminarides.

### § 1.3. Nõuded töö sisu kohta

Kursuse- ja diplomitööd võib nende sisu põhjal jaotada 3 liiki:

- a) iseseisvad teoreetilised uurimused,
- b) referatiivsed tööd,
- c) olemasolevate meetodite kasutamine konkreetsete ülesannete lahendamiseks.

Vaatleme neid lähemalt.

a) Iseseisva, uusi meetodeid või tulemusi esitava uurimistöö puhul tuleb silmas pidada järgmisi nõudeid.

Sissejuhatuses (või töö esimeses osas) tuleb anda probleemiseade, märkides täpselt (vajalike viidetega), milliseid tulemusi on varasemad autorid antud probleemi käsitlemisel saanud ning mida nende hulgast on vaadeldavas töös kasutatud.

Töö järgnevas osas tuleb märkida, missugust meetodit on kasutatud püstitatud probleemi lahendamisel, millistest allikatest pärineb meetod, või kui see on iseseisvalt tuletatud, siis iseloomustada meetodit lähemalt. Mitte unustada vajalike eeltulemuste märkimist (kui need ulatuvad kaugemale põhikursustest) koos vastavate viidetega. Töestused tuleb esitada üksikasjalikult, näidates ära kõik eeldused ning põhjendades nende vajalikkust. Töestustes ei tohi olla lünki. Saadud tulemused tuleb sõnastada korrektselt, teha vajalikud järeldused, üldistused ning kokkuvõtted.

Lõppkokkuvõttes tuleb näidata saadud tulemuste koht vaadeldavas teoorias ja vajaduse korral hinnata tulemuste praktilise rakendamise võimalust.

b) Matemaatilise sisuga referatiivse töö kirjutamisel valib üliõpilane refereeritavatest töödest (või töötab iseseisvalt välja) materjali esitamiseks sobiva ühtse käsitluse ja otstarbeka sümboolika, mida kasutab kogu töös. Soovitav on oma valikut põhjendada ning anda ühtlasi hinnang erinevatele refereeritavatele töödele käsitluse seisukohalt. Koostatava töö seisukohalt olulistes küsimustes tuleb refereeritavate tööde autorite arutelusid täiendada, kui see on vajalik (näiteks kui need on esitatud konspektiivselt, detailide vahelejätmisega). Võimaluse korral illustreeritakse teoreetilist materjali iseseisvalt läbitöötatud näidetega.

Metoodilis-pedagoogilistes referatiivsetes töödes tuleb anda kasutatava kirjanduse baasil ülevaade töö teemas märgitud nähtuse, küsimuse või probleemi kohta. Seejuures ei tohi ülevaade olla erinevate allikate järjestikune refereerimine (sisu ümberjutustus), vaid üldine temaatiline ülevaade kitsamate probleemide seisukohalt. Seejuures tuleb selgesti esile tuua eri autorite seisukohtade erinevused ning esitada oma seisukohad vaadeldava küsimuse kohta koos motiveeringuga. Näited, millega illustreeritakse käsitletavaid teoreetilisi küsimusi ja seisukohti, võivad olla kasutatavast kirjandusest (koos vastavate viidetega), kuid eelistatumad on töö kirjutaja näited, mis vastavad kohalikele oludele.

Referatiivse töö korral on nõuded töö liigendusele, alateemade valikule, üldisele sisulisele loogilisele ülesehitusele, esitusviisile ning vormistamisele eriti ranged, kuna see töö ei tarvitse sisaldada uusi tulemusi. Üldiselt ei loeta diplomitööd ega ka IV kursuse üliõpilase kursuse-tööd hästi teostatuks, kui see on puhtreferatiivne ega sisalda kirjutaja enda seisukohti või iseseisvalt saadud tulemusi.

c) Kolmandat liiki tööde alla kuuluvad nii tööd, kus rakendatakse olemasolevaid matemaatilisi meetodeid konkreetsete ülesannete lahendamisel (ka elektronarvuti abil), kui ka tööd, mis eeldavad pedagoogilise eksperimendi korraldamist, vastavate andmete töötlemist ning tulemustest järelduste tegemist.

Olemasolevate matemaatiliste meetodite rakendamisel konkreetsete ülesannete juures tuleb kirjeldada probleemi, selle matemaatilist mudelit ja arvestatavaid eeldusi ning põhjendada mudeli ja meetodi valikut (soovitav viidata analoogilise probleemi varasematele lahendustele kirjanduse põhjal).

Töö teoreetilises osas nõutakse meetodi matemaatiliselt korrektset kirjeldust ja põhjendust. Vajaduse korral näidatakse ülesande lahendusalgoritmi koostamist ning antakse algoritmi (blokk)skeem. Suurema algoritmi puhul selgitatakse veel ülesande jaotumist osaülesanneteks ja tuuakse ka iga osaülesande (blokk)skeem. Töö lisana esitatakse silutud ja dokumenteeritud arvutiprogramm.

Programmi dokumentatsioon sisaldab üldise kirjelduse, programmide tekstid ja testimise tulemused. Üldises kirjelduses seostatakse programm teoreetilises osas toodud algoritmiga, põhjendatakse programmeerimiskeele valikut ja määratakse andmete kujutusviis, ka esitatakse siin lahendatud testülesanded ja viited saadud tulemustele. Programmi tekst peab rahuldama järgmisi nõudeid.

Ühegi koostatava (alam)programmi pikkus (ridade arv) ei tohi olla ülemäära suur, soovitatavalt mitte üle 2 lehekülje. (Selle nõude rahuldamiseks tuleb vajaduse korral



täiendavalt osaülesandeid välja eraldada või mõningaid lõike asendada protseduuridega).

Programm peab olema otstarbekalt kommenteeritud, nii et üksnes kommentaaridest selguks lahendatava ülesande püsitus ja üldine lahenduskäik, samuti olulisemate muutujate otstarve. Ülesande lühikirjeldus tuleb esitada programmi alguses erilise kommentaariblokina, nn. päisena, mis protseduuri korral peab avama ka formaalsete parameetrite tähenduse. Päises peavad olema veel andmed autori kohta ning kasutatavate protseduuride nimekiri.

Programmis esinevad valiku- ja tsüklikonstruksioonid ning osaülesannetele vastavad lõigud peavad olema selgelt esile tõstetud, keerukamad tsükliid varustatud invariantidega.

Muutujate nimede valik peab olema otstarbekas (soodustama programmi lugemist) ning võimalikult täpselt vastama ülesande püstituses ja algoritmis kasutatud tähistele. Kõik muutujad peavad olema kirjeldatud.

Programmeerimisel tuleb eelkõige silmas pidada programmi loetavust ja lihtsust; seda võib teataval määral suurendada isegi programmi töö efektiivsuse arvel. Programmi töö efektiivsuse huvides ei tohi aga mingil juhul programmi teksti segasemaks muuta. Programmeerimiskeele võimalusi tuleb täiel määral teada ning ära kasutada.

Sisestamine terminalilt tuleb programmeerida dialoogi vormis ja piisavalt "lollikindlalt" ning tarbijasõbralikult.

Tulemused väljastada sisuliselt arusaadava tekstina. Iga tulemus väljastada võimalikult kohe pärast selle leidmist.

Programmiide tekstid ja testimistulemused lisatakse arvutitrukistena, neile võib käsitsi peale kirjutada vaid leheküljenumbrid (üldises numeratsioonis).

Juhul, kui korraldati pedagoogiline eksperiment, tuleb esitada eksperimenti eesmärk, eksperimenti planeerimise olulisemad momendid, eksperimenti kirjeldus ning saadud andmed. Viimased esitatakse tavaliselt töö lisana. Samuti tuleb esitada matemaatilised meetodid, mida rakendati andmete töötlemisel. Vajaduse korral põhjendada meetodi sobivust.



Väga suur tähtsus on sellise töö korral järeldestel ning kokkuvõttel.

Muidugi võib töö olla ka segatüüpi, sisaldades elemente kahest või ka kõigest kolmest ülalkirjeldatud tüübist.

#### § 1.4. Tööde kaitsmine

Kursuse- ja diplomitööde kaitsmine seisneb: 1) üliõpilase lühiettekandes (vastavalt 5 - 10 ja 10 - 15 min.), milles ta valgustab põhiprobleeme ja saadud uusi tulemusi, 2) üliõpilase vastustes kaitsmisel viibivate isikute (eriti retsensendi) küsimustele. Kursusetööde kaitsmine toimub selle kateedri ees, mille juures üliõpilane töötab. Diplomitööd kaitstakse Riikliku Eksamikomisjoni ees. Töö hinne määratakse retsensendi ettepaneku alusel, arvestades juhendaja arvamust üliõpilase töösse suhtumise, iseseisvuse ja initsiatiivi kohta ning üliõpilase esinemist kaitsmisel.

Pärast kaitsmist säilitatakse kursuse- ja diplomitööd kateedris, mille juures töö valmis.

## 2. KURSUSE- JA DIPLOMITÖÖDE VORMISTAMINE

### § 2.1. Põhiteksti vormistamine

1. Kursuse- ja diplomitöö kirjutatakse normaalformaadis (210 x 297 mm) paberile. Lehe vasakusse serva jäetakse 3,5 cm laiune vaba riba köitmiseks, paremale 2 cm ning üles ja alla 2,5 cm laiune vaba äär. Lehed nummerdatakse järjekorranumbritega - 1 -, - 2 -, ..., alates tiitellehest, kusjuures tiitellehele numbrit ei märgita. Lehtede numeratsioon paigutatakse lehe alumisse serva keskele.

2. Kursusetöö võib kirjutada käsitsi. Diplomitöö aga trükitakse kirjutusmasinal kahekordse reavahega või väljastatakse arvuti trükiseadmel. Viimasel juhul peab trükis olema vähemalt sama kvaliteetne kui kirjutusmasinal (leiduvad suur- ja väiketähed, täppidega tähed jne.).

3. Töö algab tiitellehega, mis tuleb vormistada vastavalt näidisele (vt. lisa 1 ja 2). Edasi järgneb sissejuhatus, põhitekst, kirjanduse loetelu ja resümee. Töö lõpeb sisukorraga.

Joonised, tabelid, skeemid, fotod jne. paigutatakse kas põhiteksti sisse või vormistatakse eraldi lehtedele. Viimased köidetakse põhiteksti lehtede vahele sobivasse kohta või lisadena (Lisa 1, Lisa 2, ...) põhiteksti järele kirjanduse loetelu ette. Lisadena vormistatakse ka mitmesugused muud abimaterjalid, nagu läbiviidud testide küsimused, programmide tekstid jne.

Mitteköidetavad abimaterjalid, nagu slaidid, lüümikud jm., lisatakse töödele karbis, ümbrikus jne.

4. Sissejuhatuses esitatakse ajaloolised andmed käsitletava teema kohta, töö eesmärk ja sisu kokkuvõtte (vt. näide 2.1.1).

5. Põhitekst tuleb jaotada paragrahvideks, pikema töö puhul ka peatükkideks. Nende pealkirjad tuleb paigutada eri

ridadele, kusjuures pealkirjade lõppu punkti mitte panna. Paragrahve võib jaotada ka punktideks. Punktide pealkirjad peavad olema paigutatud teksti sisse (vt. näide 2.1.2).

6. Tuleb vältida keerulisemate valemite korduvat kirjutamist. Korduvalt esinevad valemid tähistatakse ja viitamisel valemile kasutatakse seda tähist (vt. näide 2.1.2). Kui indeksite muutumiskiirkonnad töö ulatuses on ühesugused, tuleb seda näidata joonealuses märkuses või sissejuhatuse lõpus ja tekstis neid kiirkondi enam mitte korrata (vt. näited 2.1.1 ja 2.1.3).

7. Valemite ja sümbolite kiirkonnad tuleb maksimaalselt, kuid nii, et selgus selle all ei kannata. Sõnu ei tohi lühendada, välja arvatud üldkasutatavad lühendid, nagu s.t., vt., vrdl., jne., ptk., lk., jt., jms., näit.

8. Ei tohi kasutada kaldsulgusid // ja [ ]. Kasutada nende asemel ümarsulgusid ( ) ja püstnurksulgusid [ ]. Absoluutväärtuse ja normi märgid peavad asetsema vertikaalselt, näit.  $|a|$ , mitte  $/a/$ , ka  $\|x\|$ , mitte  $//x//$ .

9. Viited kirjandusele teha numbritega püstnurksulgudes, kusjuures pikemate tööde ja raamatute korral tuleb lisada ka koha viide, näit. [1], [2-5], [1,5-7], [10, lk. 54], (vt. [7] teoreem 2.5)

10. Joonealusele märkusele viidatakse tekstis araabia numbriga. Viitenumber peab olema vastava sõna järel ülal ilma suluta. Viitenumbrit ei tohi paigutada valemi, sümboli ja kirjavahemärgi järele, vaid eelneva sõna lõppu (vt. näide 2.1.3).

11. Valemite ja tingimuste tähised tuleb paigutada rea paremasse serva ümarsulgudesse. Tähised peavad asetsema täiesti rea äärel (vt. näide 2.1.4).

Mitmerealise valemi tähis tuleb paigutada viimase rea kõrgusele. Mitme valemi ühine tähis tuleb paigutada valemite keskkoha kõrgusele. Selguseks võib mitu valemit ühendada suluga (vt. näide 2.1.4).

12. Konstante võib töö ulatuses märkida ka ühe ja sama tähisega, kuid neil võivad olla erinevad väärtused. Seda tuleb selgitada kas sissejuhatuse lõpus või joonealuses vii-



tes (vt. näide 2.1.1).

13. Mitmerealistes avaldised tuleb jaotada eri ridadele otstarbekalt, näit. kirjutades kohakuti märgid  $=$ ,  $+$ ,  $-$ , jt. (vt. näide 2.1.5).

14. Tuleb silmas pidada, et valemid ja sümbolid on tavalised lauselikmed ja seepärast peab nende järele kirjutama vajalikud kirjavahemärgid. See nõue kehtib ka siis, kui valem või sümbol on omaette real (vt. näide 2.1.2).

15. Keerulisi valemeid ei ole soovitatav asetada teksti sisse, vaid kirjutada omaette reale.

16. Teoreemid, definitsioonid, laused jne. nummerdada araabia numbritega. Näit. teoreem 2.5 tähendab, et see on 2. paragrahvi 5. teoreem; lemma 3.2.4 tähendab, et lemma on 3. peatüki 2. paragrahvis 4. lemma.

17. Sellised pealkirjad, nagu "Teoreem 3.1", "Lemma 6.2", "Lause 2.5", "Järeldus", "Tõestus", "Tarvilikkus", "Piisavus", "Märkus", paigutada järgneva tekstiga ühele reale, alustades taandrealalt (vt. näide 2.1.6).

18. Valemites ja teisendustes on soovitatav kasutada järgmisi sümboleid märgitud tähenduses:

- $\forall$  - iga, mis tahes,
- $\exists$  - on olemas, eksisteerib, eksisteerivad,
- $\Leftrightarrow$  - siis ja ainult siis, parajasti siis,
- $\Rightarrow (\Leftarrow)$  - järeldub (noole suunas),
- $\wedge$  - ja,
- $\vee$  - või.

### Näide 2.1.1.

#### Sissejuhatus

Hajuvate ridade teooria tekkimisega tekkisid ka uued sellele teooriale omased meetodid. Üheks niisuguseks meetodiks paljude probleemide lahendamisel on siin keskväärtsusteoreemide meetod (edaspidi lüh. KVT meetod). Esimestena rakendasid KVT meetodit kahel erijuhul M.Riesz [12] ja L.S. Basanquet [2, lk. 35]. KVT meetodi üldise käsitluse andsid



W.Jurkat ja A.Peyerimhoff aastal 1951 [3].

...

Olgu antud rida

$$\sum_{k=1}^{\infty} u_k. \quad (0.1)$$

Üeldakse, et rida (0.1) on summeeruv menetlusega  $\Delta$  (ehk on  $\Delta$ -summeeruv) summaks  $\Delta(x)$ , kui

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \Delta_n(x) = \Delta(x), \quad (0.2)$$

kus ...

...

Käesoleva töö eesmärgiks on rakendada KVT meetodit summeeruvate ridade Cauchy korrutise uurimisel.

Paragrahvis 1 on antud kasutatav tähistus, on ära toodud põhidefinitsioonid ja ...

Paragrahvis 2 on tõestatud põhiteoreem, mis annab tarvilikud ja piisavad tingimused selleks, et ...

Kui indeksite muutumisulatus ei ole näidatud, siis omandavad nad kõik väärtused  $1, 2, \dots$ . Tähega  $M$  on märgitud positiivsed konstandid, mis igal esinemisel ei ole tingimata ühe ja sama väärtusega.

### Näide 2.1.2.

## § 1. Tähistused ja definitsioonid

1.1. Hulk  $A(z)$ . Olgu  $a = (a_k)$  reaalarvude jada, mille liikmed  $a_k$  rahuldavad tingimust

$$a_k = O(z_k), \quad (1.1)$$

kus  $k \rightarrow \infty$  ja  $z_k$  on võrrandi (0.3) lahendid.

Definitsioon 1.1. Üeldakse, et jadad  $a = (a_k)$  moodustavad hulga  $A(z)$ , kui nad täidavad tingimust (1.1) ja kui ...

Definitsioon 1.2. Hulka  $A(z)$  nimetatakse faktoriseeruvaks, kui iga sellesse hulka kuuluva jada  $a = (a_k)$  liikmeid saab esitada kujul

$$a_k = a_k^1 a_k^2, \quad (1.2)$$

kus  $a_k^1$  ja  $a_k^2$  on ...

### Näide 2.1.3.

Kui funktsioonil  $f$  on olemas lõigus  $[-\pi, \pi]$  absoluutselt pidev tuletis  $f'$ , siis<sup>1</sup> (vt. [15], lk. 32)

$$f'(t) \sim - \sum n B_n(t),$$

kus  $B_n(t)$  on antud valemiga (1.11).

<sup>1</sup>Kui märgi  $\sum$  juures summeerimisrajad ei ole näidatud, siis toimub summeerimine indeksi  $n$  järgi piirides 0 kuni  $\infty$ . Kõikides tingimustes ja hinnangutes vabad indeksid omandavad kõik väärtused 0, 1, 2, ... .

### Näide 2.1.4.

Olgu täidetud järgmised tingimused:

$$x_k = o(C_k), \quad (2.4)$$

$$u_k = o(V_k), \quad (A)$$

kus  $k \rightarrow \infty$ . Siis süsteemist

$$\left. \begin{aligned} |g(x_k) + a| &\leq |f(u_k) + b| \\ h(x_k) &= u_k \end{aligned} \right\} \quad (2.10)$$

järeldub  $k \rightarrow \infty$  korral, et ... .

### Näide 2.1.5.

$$\begin{aligned} |\sin(k+1)x| &= |\sin(kx + x)| = \\ &= |\sin kx \cos x + \cos kx \sin x| \leq \\ &\leq |\sin kx| |\cos x| + |\cos kx| |\sin x| \leq \\ &\leq k |\sin x| + |\sin x| = (k+1) |\sin x|. \end{aligned}$$

### Näide 2.1.6.

...

Vastuse antud küsimusele annab järgmine tulemus.

Teoreem 2.5. Olgu  $A$  ühikuga Banachi algebra. Jada  $x \in c(A)$  pööratavuseks algebras  $c(A)$  on tarvilik ja piisav tingimuse (2.9) kehtivus.

Tõestus. Tarvilikkus. Olgu jada  $x \in c(A)$  pööratav algebras  $c(A)$ . Siis lemma 1.2 tõttu ...

Piisavus. Koondugu jada  $x = (x_n)$  elemendiks  $x_0 \in A$  ja rahuldagu tingimust (2.9). Siis ... .

## § 2.2. Täiendavaid nõudeid põhiteksti koostamisel

1. Töö peab olema korrektselt sõnastatud, tõestused ja mõttekäigud esitatud üksikasjalikult. Tuleb esitada mõisted ja tulemused teistest töödest, mida kasutatakse (välja arvatud üldtuntud). Vältida sisutuid väljendeid, nagu "on kergeti näha, et", "ilmselt kehtib", "selge, et", asendades need seletustega, kust (millisest teoreemist, valemist jne.) antud väide järeldub.

2. Eriti pöörata tähelepanu definitsioonide sõnastuse täpsusele. Definitsioone ei tohi sõnastada piisava tingimusega. Neis tuleb kasutada sõnu "nimetatakse" või "õeldakse, et". Definitsioonina näiteks on õige: "Funktsiooni  $f$  nimetatakse punktis  $a$  vasakult pidevaks, kui  $f(a-) = f(a)$ " või siis: "Õeldakse, et funktsioon  $f$  on punktis  $a$  vasakult pidev, kui  $f(a-) = f(a)$ ". Vale on definitsioonina sõnastus "Funktsioon  $f$  on punktis  $a$  vasakult pidev, kui  $f(a-) = f(a)$ ", sest see on vasakult pidevuseks piisava tingimuse sõnastus.

3. Kreeka ja gooti tähed tuleb hoolikalt käsitsi kirjutada, seejuures tuleb eriti jälgida, et tähed oleksid ühesuurused ja ühel kõrgusel (vt. näide 2.2.1).

4. Taandrea kasutamisega mitte liialdada. Seda tuleb kasutada ainult uue mõtte puhul.

5. Ei ole soovitatav kirjutada kõrvuti kaht sümbolit, mis raskendab lugemist. Näit. lause "Seega  $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n(x) = A$   $x \in c$  korral", tuleks kirjutada kujul "Seega  $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n(x) = A$ , kui  $x \in c$ ", ehk "Seega  $x \in c$  korral on  $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n(x) = A$ ".

6. Vältida sümbolitele käändelõppude lisamist. Näit. "f-ga" asemel kirjutada "funktsiooniga  $f$ ".

7. Ianset mitte alustada valemi või tähisega.

8. Tuleb tena vahet sidekriipsu ja mõttekriipsu vahel. Sidekriipsuga ühendatud sõnad ja sümbolid peavad olema trükitud koos, ilma vaheta. Näit., õige on  $A$ -summeeruv, aga mitte  $A$  - summeeruv,  $A$ - summeeruv aga ka  $A$  -summeeruv.

### Näide 2.2.1.

Väär	Õige
$\pi, \sigma, \varepsilon, \lambda,$	$\pi, \sigma, \varepsilon, \lambda,$
$\Psi(x), 2\Psi, \sin \Psi(x), \ln \Psi(x).$	$\psi(x), 2\psi, \sin \psi(x), \ln \psi(x).$



### § 2.3. Allakriipsutused ja sõrendused

1. Peatükkide pealkirjad kirjutada ja trükkida suurte tähtedega. Paragrahvide ja punktide pealkirjad kirjutada ja trükkida väikeste tähtedega, alustades suure algustähega, ja alla kriipsutada pideva sirge joonega.

2. Nimetused "Teoreem", "Lause", "Lemma", "Järeldus", "Näide", "Definitsioon" ja "Märkus" koos järjekorranumbriga alla kriipsutada pideva sirge joonega. Diplomitöös võib selliseid allakriipsutusi teha masinal töö trükkimisel.

3. Algussõnad "Töestus", "Tarvilikkus", "Piisavus" trükkida masinal sõrendatult. Kursusetöös võib need sõnad sõrenduse asemel alla kriipsutada.

4. Teksti sees võib üksikuid sõnu alla kriipsutada pideva sirge joonega või sõrendada, kui neid on vaja rõhutada või kui nad defineerivad uusi mõisteid (vt. § 2.2, punkt 2).

### § 2.4. Kirjanduse loetelu

1. Kirjanduse loetelu paigutatakse töö lõppu resümee ette ja kannab pealkirja "Kirjandus". Kirjandus esitatakse tähestikulises järjekorras. Eesti keelse töö puhul kirjutatakse alul kirjandus ladina tähestikus ja seejärel venekeelne kirjandus. Venekeelse töö puhul aga vastupidi - alul esitatakse venekeelne kirjandus ja seejärel ülejäänud kirjandus.

2. Kirjanduse loetelus esitatakse tööde kohta kirjeldatava väljaande keeles järgmised andmed: järjekorranumber, punkt, autori perekonnanimi, koma (venekeelse töö puhul seda koma ei ole), initsiaalid, töö pealkiri (suure algustähega), ilmunisandmed.

Ilmunisandmetena esitatakse:

a) Raamatu puhul: punkt, andmed trükikordsuse kohta, punkt, mõttekriips, ilmuniskoht, koolon, kirjastus, koma, ilmunisaasta, punkt, mõttekriips, lehekülgede koguarv, sõna "lehekül" lühend vastavas keeles (lk., c., p., S. jne.; vt. näites 2.4.1 tööd [2,8]).



b) Ajakirjandusartikli puhul: kaks kaldkriipsu, ajakirja nimetus või selle üldkasutatav lühend, punkt, mõttekriips, ilmumisaasta, punkt, mõttekriips, sõna "kõide" lühend vastavas keeles (Kd., T., Впн., Vol., Bd. jne.), köite number, koma, vihiku number, punkt, mõttekriips, sõna "lehekülj" lühend vastavas keeles, artikli alguse lehekülje number, sidekriips, artikli lõpu (resümeeid kaasa arvatud) lehekülje number, punkt (vt. näites 2.4.1 tööd [4-7]).

c) Ajaleheartikli puhul: kaks kaldkriipsu, ajalehe nimetus, punkt, mõttekriips, ilmumisaasta, punkt, mõttekriips, ilmumise kuupäev või ajalehe number, punkt (vt. näites 2.4.1 töö [1]).

d) Kogumiku artikli puhul: kaks kaldkriipsu, kogumiku nimetus, punkt, mõttekriips, ilmumiskoht, koma, ilmumisaasta, punkt, mõttekriips, sõna "lehekülj" lühend vastavas keeles, artikli alguse lehekülje number, sidekriips, artikli lõpu lehekülje number, punkt (vt. näites 2.4.1 töö [10]).

e) Kursuse- ja diplomitöö puhul: koolon, töö liik (kursuse- või diplomitöö), kaldkriips, õppeasutuse nimetus või selle lühend, koma, kateedri nimetus, punkt, mõttekriips, valmimiskoht, koma, valmimisaasta, punkt, mõttekriips, lehtede koguarv, sõna "leht" lühend vastavas keeles (l., л. jne.; vt. näites 2.4.1 töö [3]).

3. Ajakirjade üldkasutatavaid lühendeid võib saada ajakirjadest "Реферативный журнал", "Mathematical Reviews" jm.

4. Kui tööl on mitu autorit, siis eraldatakse nende nimed üksteisest komaga (vt. näites 2.4.1 tööd [4] ja [10]).

5. Kui töö kohta esitatavad andmed võtavad enda alla rohkem kui ühe rea, siis teine ja sellele järgnevad read tuleb alustada autori perekonnanime esimese tähe alt (vt. näide 2.4.1).

6. Kui töö paikneb vaid ühel leheküljel, siis algus- ja lõpulehekülje asemel kirjutada ainult selle ühe lehekülje number (vt. näites 2.4.1 töö [9]).

### Näide 2.4.1.

#### Kirjandus

1. Andresen, L. Veerandsada aastat eesti kooli ajaloo uurimisest // Nõukogude Õpetaja. - 1983. - 26. nov.
2. Kangro, G. Matemaatiline analüüs. 1.-2., parand. ja täiend. tr. - Tln.: Valgus, 1983. - 504 lk.
3. Käbin, L. Matemaatilise analüüsi praktikumi metoodika analüüs: Diplomitöö / TRÜ, matemaatilise analüüsi kat. - Tartu, 1982. - 58 l.
4. Sacks, J., Uhlenbeck, K. The existence of minimal immersions of two-spheres // Bull. Amer. Math. Soc. - 1977. - Vol. 83, N 5. - P. 1033-1036.
5. Wiener, N. Tauberian theorems // Ann. Math. - 1932. - Bd. 33, N 1. - S. 1-100.
6. Дрозд Ю.А. Представления коммутативных алгебр // Функц. анализ и его прил. - 1972. - Т. 6, № 4. - С. 41-43.
7. Кангро Г. Тауберова теорема с остаточным членом для метода Рисса // Уч. зап. Тарт. ун-та. - 1971. - Вып. 277. - С. 155-160.
8. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. 2-е изд., перераб. - М.: Наука, 1977. - 742 с.
9. Кильп М. Сильная плоскостность плоских факторполигонов Рисса // Методы алгебры и анализа. - Тарту, 1983. - С. II.
10. Трубников Ю.В., Юргелас В.В. Мера монотонности и условия аккретивности // Методы решения операторных уравнений. - Воронеж, 1978. - С. 142-145.

#### § 2.5. Resümee

Töö resümee paigutatakse töö lõppu pärast kirjanduse loetelu. Vastikeelse töö resümee peab olema vene keeles ja venekeelse töö resümee eesti keeles.

Resümee algab töö pealkirjaga, mille alla kirjutatakse autori perekonnanimi koos initsiaalidega ja selle alla veel

sõna "Resümee" (kõik vastavas keeles).

Edasi järgneb resümee tekst, milles tuleb näidata töö eesmärk, anda töö sisu kirjeldus, esitada tähtsamad saadud tulemused ja nende seos varasemate samu küsimusi käsitlevate tulemustega (vt. näide 2.5.1).

Kui töö on referatiivne, tuleb seda resümees märkida.

#### Näide 2.5.1.

### АНАЛИЗ МЕТОДИКИ ПРАКТИКУМА ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

Л. Кабин

Резюме

В настоящей дипломной работе, которая состоит из двух глав, рассматривается методика преподавания практикума по математическому анализу в ТГУ. Для получения необходимых статистических данных были проведены тесты, в каждой части которых нужно было выбрать лучший или лучшие варианты. В каждой части было от трех до шести вариантов конкретных методов преподавания. В первой части теста рассматривалось начало практикумов, во второй – домашние работы, в третьей – разбор нового материала, в четвертой – работа на практикумах: решение задач, в пятой части рассматривались контрольные работы и их проведение, в шестой – цель контрольных работ. Тесты были проведены на математическом факультете на математическом отделении в течение двух лет, на кафедрах математического анализа, теоретической механики, алгебры и геометрии и методики преподавания математики. Эти же самые тесты были проведены в Эстонской Сельскохозяйственной Академии на курсах электрификации и механизации. В конце работы по результатам теста составлен вариант оптимального практикума с предпочитаемыми возможностями вариации на базе сейчас используемой методики.

Для сравнения в начале работы приведена методика проведения практикумов по математическому анализу в Таллинском Педагогическом Институте, в Таллинском Политехническом Институте и в Вильнюсском Государственном Университете.



Kursusetöö tiitellehe näidis

T A R T U R I I K L I K Ü L I K O O L

**MATHEMAATIKATEADUSKOND**

Matemaatiliste mängude kateeder

Matemaatika eriala

V. Toores

MATEMAATILISE MÕTLEMISVIISI KUJUNEMINE

Kursusetöö

III kursuses

Juhendaja: T.Küps,  
füüs.-mat.dr., prof.

Tartu 1987



T A R T U R I I K L I K Ü L I K O O L

MATEMAATIKATEADUSKOND

Topoloogia kateeder

Rakendusmatemaatika eriala

S. Lootus

ÜHTLASED KLEINI PUDELID TUNNIRUUMIDES

JA NENDE RAKENDUSED

Diplomitöö

Juhendaja: H. Bonne

füüs.-mat.kand., dots.

Autor: *S. Lootus* ..... "1" juuni 1987  
Juhendaja: *H. Bonne* ..... "2" juuni 1987  
Kateedrijuhataja: *V. Birta* ..... "5" juuni 1987

Tartu 1987

## KREEKA TÄHSTIK

Trükitähed				Nimetus	Kirjatähed	
Püstkiri		Kursiivkiri			Suur- tähed	Väike- tähed
Suur- tähed	Väike- tähed	Suur- tähed	Väike- tähed			
A	α	A	α	alfa	A	α
B	β	B	β	beeta	B	β
Γ	γ	Γ	γ	gamma	Γ	γ
Δ	δ	Δ	δ	delta	Δ	δ
E	ε	E	ε	epsilon	E	ε
Z	ζ	Z	ς	dzeeta	Z	ζ
H	η	H	η	eeta	H	η
Θ	θ	Θ	θ, θ	teeta	Θ	θ, θ
I	ι	I	ι	joota	I	ι
K	κ	K	κ	kapa	K	κ
Λ	λ	Λ	λ	lambda	Λ	λ
M	μ	M	μ	müü	M	μ
N	ν	N	ν	nüü	N	ν
Ξ	ξ	Ξ	ξ	ksii	Ξ	ξ
O	ο	O	ο	omikron	O	ο
Π	π	Π	π	pii	Π	π
P	ρ	P	ρ	roo	P	ρ
Σ	σ	Σ	σ	sigma	Σ	σ
T	τ	T	τ	tau	Τ	τ
Υ	υ	Υ	υ	üpsilon	Υ	υ
Φ	φ	Φ	φ	fii	Φ	φ
X	χ	Χ	χ	hii	Χ	χ
Ψ	ψ	Ψ	ψ	psii	Ψ	ψ
Ω	ω	Ω	ω	oomega	Ω	ω

## GOOTI TÄHESTIK

Trükitähed		Vastav ladina täht	Kirjutähed	
Suur-tähed	Väike-tähed		Suur-tähed	Väike-tähed
A	a	a	A	a
B	b	b	B	b
C	c	c	C	c
D	d	d	D	d
E	e	e	E	e
F	f	f	F	f
G	g	g	G	g
H	h	h	H	h
I	i	i	I	i
J	j	j	J	j
K	k	k	K	k
L	l	l	L	l
M	m	m	M	m
N	n	n	N	n
O	o	o	O	o
P	p	p	P	p
Q	q	q	Q	q
R	r	r	R	r
S	s	s	S	s
T	t	t	T	t
U	u	u	U	u
V	v	v	V	v
W	w	w	W	w
X	x	x	X	x
Y	y	y	Y	y
Z	z	z	Z	z

## S i s u k o r d

1. KURSUSE- JA DIPLOMITÖÖDE KOOSTAMINE .....	3
§ 1.1. Kursuse- ja diplomitööde eesmärk .....	3
§ 1.2. Teema valik ja kinnitamine .....	3
§ 1.3. Nõuded töö sisu kohta .....	4
§ 1.4. Tööde kaitsmine .....	8
2. KURSUSE- ja DIPLOMITÖÖDE VORMISTAMINE .....	9
§ 2.1. Põhiteksti vormistamine .....	9
§ 2.2. Täiendavaid nõudeid põhiteksti koostamisel ...	14
§ 2.3. Allakriipsutused ja sõrendused .....	15
§ 2.4. Kirjanduse loetelu .....	15
§ 2.5. Resümee .....	17
Lisa 1. Kursusetöö tiitellehe näidis .....	19
Lisa 2. Diplomitöö tiitellehe näidis .....	20
Lisa 3. Kreeka tähestik .....	21
Lisa 4. Gooti tähestik .....	22



РУКОВОДСТВО ДЛЯ НАПИСАНИЯ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ  
РАБОТ НА МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ.

Составители Эльмар Реймерс, Энн Тамме.  
На эстонском языке.

Тартуский государственный университет.  
ЭССР, 202400, г.Тарту, ул.Оликооли, 18.

Vastutav toimetaja J. Kiho.  
Paljundamisele antud 17.02.1988.

Formaat 60x84/16.

Rotaatoripaber.

Masinakiri. Rotaprint.

Tingtrükipoognaid 1,4.

Arvestuspoognaid 1,36. Trükipoognaid 1,5.

Trükiarv 500.

Tell. nr. 167.

Hind 5 kop.

TRÜ trükikoda. ENSV, 202400 Tartu, Tiigi t. 78.